

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 763 462

⑫ N° d'enregistrement national : 98 04725

⑤ Int Cl⁶ : H 04 Q 7/28, H 04 L 12/66

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 16.04.98.

③ Priorité : 08.05.97 US 00848417.

④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.11.98 Bulletin 98/47.

⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : MOTOROLA INC SOCIETE DE
DROIT DE L'ETAT DU DELAWARE — US.

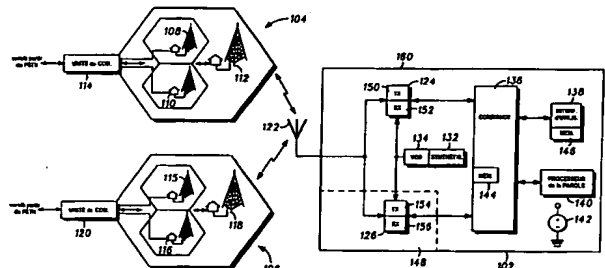
⑧ Inventeur(s) : RABE DUANE C, ALBERTH WILLIAM
PAUL JR et RAUCH JOHN J.

⑨ Titulaire(s) :

⑩ Mandataire(s) : KOPACZ.

⑪ DISPOSITIF DE COMMUNICATION MULTIMODE ET PROCEDE DE FONCTIONNEMENT D'UN DISPOSITIF DE
COMMUNICATION MULTIMODE.

⑫ Procédé et dispositif de communication (102) assu-
rant une communication multimode avec plusieurs systè-
mes autonomes de communication comprenant un premier
système de communication (104) et un second système de
communication (106). Les ressources sont dédiées à la
communication sur les systèmes respectifs de communica-
tion. Afin de minimiser les coûts de production, les ressour-
ces sont partagées où que ce soit entre la communication
dans les modes respectifs. Un superviseur de système
(304) attribue les priorités, planifie et commande la commu-
nication entre le dispositif de communication et les systè-
mes autonomes de communication.



FR 2 763 462 - A1



DISPOSITIF DE COMMUNICATION MULTIMODE ET PROCÉDÉ DE
FONCTIONNEMENT D'UN DISPOSITIF DE COMMUNICATION MULTIMODE

La présente invention concerne, de façon globale, les dispositifs de communication. Plus particulièrement, la
5 présente invention concerne les dispositifs de communication multimode et les procédés de fonctionnement de tels dispositifs de communication.

Les dispositifs de communication multimode sont des
dispositifs de communication configurés pour une
10 communication comme une communication radio dans plus d'un mode de communication. Par exemple, de tels modes de communication comprennent une transmission numérique et analogique, différentes bandes de fréquences pour la communication et une communication selon différents
15 protocoles de communication. Des exemples de tels protocoles sont la Service Avancé de Téléphonie Mobile (AMPS), le Service Cellulaire Numérique d'Amérique du Nord selon le J-STD-009, le Standard à 1900 MHz de Performance Minimale de Poste de Mobile à Base de PCS IS-136 et le J-
20 STD-010, le Standard à 1900 MHz de Performance Minimale de Poste de Mobile à Base de PCS IS-136 ("IS-136"); le Service de Radiotéléphone à Accès Multiple à Division par Code (CDMA) selon le standard provisoire 95 EIA/TIA, Standard de Compatibilité Poste Mobile/Poste Fixe pour Système
25 Cellulaire à Spectre à Étalement à Large Bande en Double Mode ("IS-95"); le Système par Satellite pour Communication Mobile ("GSM"); et les protocoles par satellite comme celui proposé par Iridium, L.L.C. ("Iridium"; Iridium® est une
30 L.L.C.). Un système usuel de communication assure une communication dans un de ces modes pour une zone géographique limitée. Un dispositif de communication multimode peut utiliser un ou plusieurs de ces modes pour la communication.

Les radiotéléphones multimodes existants comprennent certains téléphones cellulaires. Par exemple, des téléphones cellulaires selon les standards IS-136 et IS-95 peuvent fonctionner dans un mode, à la fois, analogique et numérique. Les téléphones cellulaires selon le standard IS-136 sont des dispositifs de communication à double bande par le fait qu'ils fonctionnent dans une première bande de fréquences proche de 800 MHz et dans une seconde bande de fréquences autour de 1900 MHz. De tels radiotéléphones communiquent avec un seul type de système de communication dans différents modes.

De tels radiotéléphones précédents sont restreints par la couverture géographique limitée du système. Lorsque le radiotéléphone se déplace vers une nouvelle zone au-delà des limites du système, le service du radiotéléphone n'est plus disponible. Même si d'autres systèmes assurent un service dans la nouvelle zone, à moins que ce service soit compatible avec le radiotéléphone, ce dernier ne peut communiquer avec le système. De plus, le service du système peut ne pas être disponible pendant un certain temps. Même si d'autres systèmes (incompatibles) assurent un service sur la même zone, le radiotéléphone n'est pas utilisable.

On envisage un nouveau type de radiotéléphone pouvant fonctionner sur des systèmes autonomes de communication. Les systèmes autonomes de communication sont des systèmes de communication qui sont indépendants mais peuvent se chevaucher sur leurs zones de couverture géographique. Alors, dans une zone particulière, un radio téléphone de ce nouveau type peut communiquer avec un système au sol comme un système GSM et avec un système par satellite comme un système Iridium. Dans une zone différente, le radiotéléphone peut communiquer avec un système GSM et un système IS-95.

Une communication selon plusieurs systèmes autonomes de communication diffère d'une communication usuelle dans un seul système possédant plusieurs modes. Dans de tels systèmes, un poste mobile comme un radio téléphone

5 communique avec plusieurs postes de base fixes dans le système de communication. Les postes de base communiquent à leur tour avec une unité de commande de réseau ou un bureau mobile de commutation téléphonique qui coordonne le système et assure un passage des communications d'un poste de base

10 à un autre et d'un mode à un autre. Dans les systèmes autonomes de communication, les systèmes respectifs sont autonomes par le fait qu'il y a peu ou pas d'intercommunication entre les deux systèmes. Un passage de communication n'est pas possible entre les systèmes. Un

15 poste mobile pour une utilisation dans une communication multimode avec des systèmes autonomes doit s'adapter à ces limitations.

De plus, on recherche constamment dans le domaine des dispositifs de communication à minimiser le coût de

20 production de tels dispositifs. Une façon usuelle de réduire les coûts de production consiste à éliminer les composants en double par réutilisation d'un composant unique pour différentes applications. Par exemple, dans des postes radio à double mode selon les standards IS-136 et

25 IS-95, on sait utiliser une seule antenne pour les modes de fonctionnement, à la fois, analogique et numérique. D'autres ressources matérielles partagées comprennent les oscillateurs commandés en tension et d'autres composants de synthétiseur en fréquence, les processeurs de signal

30 numérique et les autorisations de réception et d'émission. Pour une viabilité économique, les dispositifs de communication multimode du futur devront exploiter ce concept de ressources partagées tout en étant capable de communiquer avec plusieurs systèmes autonomes.

Ainsi, on recherche dans le domaine de l'art un dispositif de communication multimode et un procédé de fonctionnement d'un tel dispositif résolvant ces problèmes.

Les caractéristiques de la présente invention sont
5 établies en particulier dans les revendications annexées. L'invention, en conjonction avec ces objets et avantages supplémentaires, peut être mieux comprise en référence à la description suivante, prise en conjonction avec les dessins annexés, sur les différentes Figures où des références
10 numériques similaires désignent des éléments identiques et sur lesquels :

la Figure 1 est un synoptique d'un dispositif de communication et d'une pluralité de systèmes de communication;

15 la Figure 2 est un organigramme illustrant le fonctionnement du dispositif de communication de la Figure 1;

la Figure 3 est un synoptique du dispositif de communication de la Figure 1;

20 la Figure 4 est un organigramme illustrant le fonctionnement du dispositif de communication de la Figure 3;

la Figure 5 est un organigramme illustrant le fonctionnement du dispositif de communication de la Figure
25 3; et

la Figure 6 est un organigramme illustrant le fonctionnement d'un système de communication et du dispositif de communication de la Figure 1.

En référence à la Figure 1, un dispositif de
30 communication 102 peut fonctionner sur une pluralité de systèmes de communication comprenant un premier système de

communication 104 et un second système de communication 106. Dans le mode de mise en oeuvre illustré, le premier système de communication 104 comprend un premier poste de base 108, un second poste de base 110, un troisième poste de base 112 et une unité de commande de réseau 114. Le second système de communication 106 comprend, de la même façon, un premier poste de base 115, un second poste de base 116, un troisième poste de base 118 et une unité de commande de système 120. Chaque poste de base dans chaque système de communication assure une communication radio avec des postes mobiles comme le dispositif de communication 102 dans une zone géographique fixée adjacente au poste de base. L'unité de commande de réseau dans chaque système de communication commande la communication entre des postes mobiles et les postes de base du système de communication et assure une liaison de communication avec le réseau téléphonique public commuté (PSTN).

Dans le mode de mise en oeuvre illustré, le second système de communication 106 est autonome par rapport au premier système de communication 104. Les systèmes de communication sont autonomes par le fait qu'ils sont indépendants l'un de l'autre. Par exemple, on constate peu ou pas de communication entre les systèmes de communication et leur calage dans le temps n'est pas synchronisé. Aucun passage de communication n'est prévu entre les deux systèmes de communication. Chaque système ignore l'autre. Le dispositif de communication 102 communique, de façon indépendante, avec chaque système.

Tandis que deux systèmes de communication sont illustrés sur la Figure 1, il peut y avoir un nombre quelconque de systèmes de communication servant la zone géographique dans laquelle est situé le dispositif de communication 102. Cela peut comprendre des systèmes de communication par satellite comme le système Iridium et des

systèmes au sol comme les systèmes AMPS, les systèmes GSM, les systèmes IS-136, les systèmes IS-95 et d'autres. De même, les systèmes de communication peuvent fonctionner dans différentes gammes de fréquences comme le GSM à 5 900 MHz et le GSM à 1800 MHz. De même, tandis que le premier système de communication 104 et le second système de communication 106 sont illustrés comme des systèmes au sol, on comprend que soit chacun, soit les deux peuvent être des systèmes par satellite avec des satellites en 10 orbite ou géosynchrones effectuant les fonctions des postes de base.

Le dispositif de communication 102 comprend une antenne 122, un premier émetteur/récepteur 124, un second émetteur/récepteur 126, un synthétiseur 132 comprenant un 15 oscillateur commandé en tension 134, une unité de commande 136 comprenant une mémoire 144, une interface d'utilisateur 138 comprenant une mémoire 146, un processeur de la parole 140 et une batterie 142. Les composants du dispositif de communication 102 sont logés dans un boîtier 160.

20 Dans le mode de mise en oeuvre illustré, le dispositif de communication est un radiotéléphone portable multimode pouvant fonctionner dans une pluralité de systèmes de communication comprenant le premier système de communication 104 et le second système de communication 25 106. Un premier mode de fonctionnement correspond à celui d'un premier système de radiotéléphone et un second mode de fonctionnement correspond à celui d'un second système de radiotéléphone. En option, le premier mode de fonctionnement correspond à un fonctionnement dans une 30 première gamme de fréquences et le second mode de fonctionnement correspond à un fonctionnement dans une seconde gamme de fréquences.

Le premier émetteur/récepteur 124 comprend, en général, un émetteur 150 et un récepteur 152 couplés à

l'antenne 122 pour une communication radio avec le premier système de communication 104 de la pluralité de systèmes de communication. Le premier émetteur/récepteur 124 comprend des éléments matériels et logiciels adaptés spécialement pour un fonctionnement selon le protocole de communication (AMPS, GSM, IS-136, IS-95, Iridium, etc.) utilisé par le premier système de communication 104 et dans la bande de fréquences (par ex. 800 MHz, 1900 MHz, etc.) utilisées par le premier système de communication 104. Le premier émetteur/récepteur 124 peut comprendre, de même, un microprocesseur ou un autre processeur et des instructions de programme stockées. Un mode de mise en oeuvre d'un tel émetteur/récepteur peut être facilement effectué à l'aide de techniques connues. Le premier émetteur/récepteur 124 fournit alors les premières ressources de fonctionnement du dispositif de communication 102 selon un premier mode.

De même, le second émetteur/récepteur 126 comprend un émetteur 154 et un récepteur 156 couplés à l'antenne 122 pour une communication radio avec le second système de communication 106 de la pluralité de systèmes de communication. Le second émetteur/récepteur 126 comprend des éléments matériels et logiciels adaptés spécialement pour un fonctionnement selon le protocole de communication utilisé par le second système de communication 106 et dans la bande de fréquences utilisée par le second système de communication 106. Le second émetteur/récepteur 126 peut comprendre, de même, un microprocesseur ou un autre processeur pour un fonctionnement en réponse aux instructions de programme stockées. Le second émetteur/récepteur 126 fournit alors les secondes ressources de fonctionnement du dispositif de communication 102 selon un second mode, le second mode étant autonome par rapport au premier mode.

Le synthétiseur 132 génère des signaux d'oscillation requis pour le fonctionnement du premier émetteur/récepteur

124 et du second émetteur/récepteur 126. Les signaux d'oscillation sont modulés dans l'émetteur 150 du premier émetteur/récepteur 124 et dans l'émetteur 154 du second émetteur/récepteur 126 pour émettre respectivement une
5 information vers le premier système de communication 104 et le second système de communication 106. Les signaux d'oscillation peuvent être modulés pour accorder les émetteurs/récepteurs sur des canaux particuliers dans leurs bandes de fréquences assignées. Plusieurs oscillateurs
10 commandés en tension comme le VCO 134 peuvent être utilisés, en particulier lorsque la capacité de multimode du dispositif de communication 102 comprend un fonctionnement en double bande ou multibande.

L'unité de commande 136 commande le fonctionnement du
15 dispositif de communication 102. L'unité de commande 136 peut être mise en oeuvre, par exemple, sous la forme d'un microprocesseur pouvant fonctionner en réponse à des instructions programmées stockées dans la mémoire 144. Les instructions de programme peuvent être stockées dans
20 d'autres endroits accessibles à l'unité de commande comme le premier émetteur/récepteur 124 et le second émetteur/récepteur 126 et la mémoire 146 de l'interface d'utilisateur 138.

L'interface d'utilisateur 138 comprend des éléments
25 matériels et logiciels requis pour le fonctionnement et la commande du dispositif de communication 102 par un utilisateur. Des exemples comprennent une interface de données pour un échange de données avec un autre équipement, un clavier, un affichage, un microphone et un
30 haut-parleur ou un écouteur. L'interface d'utilisateur 138 comprend, de même, un logiciel pour la commande des éléments matériels, logiciel stocké dans la mémoire 146.

Le processeur de la parole 140 comprend un circuit de traitement de la parole et un logiciel pour le traitement

de la parole. La parole captée par le microphone de l'interface d'utilisateur 138 est traitée, par exemple, par codage numérique et est transportée vers l'émetteur 150 du premier émetteur/récepteur 124 ou l'émetteur 154 du second émetteur/récepteur 126 pour une transmission selon le protocole de communication du système de communication respectif. De façon similaire, la parole codée reçue par le récepteur 152 du premier émetteur/récepteur 124 ou par le récepteur 156 du second émetteur/récepteur 126 est traitée dans le processeur de la parole 140 pour extraire la parole transportée par le système de communication. La parole est alors fournie au haut-parleur de l'interface de l'utilisateur ou à d'autres destinations (comme une mémoire de stockage d'un message d'appel vocal) dans le dispositif de communication 102.

Selon la présente invention, l'antenne 122, le synthétiseur 132, le VCO 134, l'interface d'utilisateur 138, le processeur de la parole 140 et la batterie 142 forment des ressources partagées requises pour le fonctionnement du dispositif de communication 102 en conjonction avec les premières ressources (c'est-à-dire le premier émetteur/récepteur 124) selon le premier mode et avec les secondes ressources (c'est-à-dire le second émetteur/récepteur 126) selon le second mode. Des parties du premier émetteur/récepteur 124 et du second émetteur/récepteur 126 peuvent être combinées pour former des ressources partagées additionnelles. Les deux émetteurs/récepteurs peuvent être entièrement combinés sous la forme d'une ressource partagée. L'unité de commande 136 forme un gestionnaire de ressource pour une assignation sélective des ressources partagées en réponse au fonctionnement du dispositif de communication 102 selon le premier mode et selon le second mode.

Dans un mode de mise en oeuvre à titre d'exemple, le dispositif de communication 102 comprend un radiotéléphone

et les premières ressources comprennent un premier circuit de communication, un premier émetteur/récepteur 124, pour une communication radio avec un premier émetteur/récepteur à distance, comme un troisième poste de base 112, dans un premier système de communication 104. Les secondes
5 ressources un second circuit de communication, un second émetteur/récepteur 126, pour une communication radio avec un second émetteur/récepteur à distance, comme le troisième poste de base 118, dans un second système de communication
10 106.

Dans le mode de mise en oeuvre illustré, le second émetteur/récepteur 126 est logé dans un module détachable 148. Le module détachable 148 peut être détaché du boîtier 160 et remplacé par d'autres modules similaires au module
15 détachable 148. Pour plus de facilité, le module détachable 148 peut comprendre une carte de module d'identité de souscripteur (SIM). Les autres modules selon la présente invention contiennent des émetteurs/récepteurs pouvant fonctionner selon différents modes comme différents
20 protocoles de communication ou sur différentes bandes de fréquences.

Le module détachable 148 permet à un utilisateur du dispositif de communication 102 d'adapter les composants du dispositif de communication 102 aux systèmes de
25 communication à venir rencontrés par l'utilisateur. Comme exemple, le second émetteur/récepteur 126 dans le module détachable 148 peut être sélectionné pour fournir un service dans les systèmes particuliers rencontrés par l'utilisateur. Par exemple, pour un voyage en Europe,
30 l'utilisateur sélectionnera un module GSM comme le module détachable 148. Pour un déplacement aux U.S., l'utilisateur sélectionnera un module IS-95. De plus, le premier émetteur/récepteur 124 peut être un émetteur/récepteur pour une utilisation dans un système de radiotéléphone par
35 satellite comme le système Iridium. Le premier

émetteur/récepteur 124 (dans le mode de mise en oeuvre illustré) n'est pas amovible et le service par satellite assure un service disponible par satellite comme une sauvegarde lorsqu'un service local via le module détachable
5 148 n'est pas disponible.

Lorsque plus d'un système de communication est disponible, le dispositif de communication 102 doit affecter une priorité à son utilisation des systèmes de communication. Une priorité peut être basée sur un certain
10 nombre de facteurs comme le coût du système, le système local spécifié, le désir de déplacement, etc. L'unité de commande 136 analyse la disponibilité du système et rend l'accès au système prioritaire, comme cela sera décrit de façon plus détaillé ci-dessous.

15 La Figure 2 illustre un synoptique du fonctionnement du dispositif de communication 102 de la Figure 1. Sur le synoptique de la Figure 2, on considère qu'un système de la pluralité de systèmes de communication servant la position géographique du dispositif de communication 102 est un
20 système préféré et que les autres sont des systèmes non préférés. Un système peut être préféré pour une raison quelconque comprenant le coût d'accès, la qualité du service ou la disponibilité de caractéristiques de service. On considère de plus que le dispositif de communication 102
25 définit une priorité A et une priorité B. La priorité A s'applique lorsqu'un circuit de communication comme le premier émetteur/récepteur 124 ou le second émetteur/récepteur 126 utilise, de façon active, les ressources partagées du dispositif de communication 102 et
30 ne peut être interrompu. La priorité B s'applique lorsqu'un circuit de communication désire utiliser les ressources partagées mais ne peut être interrompu à un instant quelconque.

Le procédé commence à l'Étape 200. A l'Étape 202, le dispositif de communication 102 détermine si le système préféré est actif. Cela peut être obtenu, par exemple, par essai de réception de la radiodiffusion des canaux de commande par les postes de base dans le système préféré. Si le système préféré n'est pas actif, la commande va à l'Étape 214. Si le système préféré est actif, le dispositif de communication 102 place à l'Étape 204 l'émetteur/récepteur pour le système non préféré dans un état inactif de ligne libre. En ligne libre, l'émetteur/récepteur ne peut utiliser les ressources partagées. A l'Étape 206, le dispositif de communication 102 établit une communication dans un premier système de communication, le système préféré, à l'aide d'un premier circuit de communication comme le premier émetteur/récepteur, et une ressource de communication partagée du dispositif de communication.

En commençant par l'Étape 208, le dispositif de communication recherche des interruptions de fonctionnement dans le système préféré pour commencer une opération sur un système non préféré. A l'Étape 208, le dispositif de communication 102 vérifie une demande de l'émetteur/récepteur pour le fonctionnement du système non préféré. Si une telle demande est reçue, la commande va à l'Étape 222. Si aucune telle demande n'est reçue, le dispositif de communication 102 détermine à l'Étape 210 si un instant de fonctionnement planifié pour le système non préféré est passé. Des exemples d'instant de fonctionnement planifié sont les intervalles de temps assignés utilisés dans les systèmes de communication TDMA et le mode d'appel par intervalle spécifié pour les systèmes CDMA IS-95. Alors, le dispositif de communication 102 détecte une demande de communication sur un second système de communication comme le système non préféré, le second système de communication étant autonome par rapport

au premier. Si aucun instant de ce type n'est arrivé, le dispositif de communication 102 détermine à l'Étape 212 si la communication sur le système préféré est terminée. Si oui, le fonctionnement s'arrête. Si non, l'opération
5 revient à l'Étape 206.

Si à l'Étape 208 ou à l'Étape 210, le dispositif de communication a détecté un transfert de demande de condition d'interruption sur le système non préféré, le dispositif de communication détermine à l'Étape 222 si une
10 priorité A a été demandée par le système préféré. Si oui, la communication sur le système préféré ne peut être interrompue et la demande de fonctionnement sur le système non préféré doit être différée. Si la priorité A n'a pas été demandée, le dispositif de communication 102 inactive à
15 l'Étape 224 la première communication avec le système préféré. L'émetteur/récepteur pour le système préféré est placé dans l'état inactif et la commande est transférée à l'Étape 214. Le dispositif de communication 102 établit une seconde communication sur le second système de
20 communication à l'aide d'un second circuit de communication et de la ressource partagée de communication du dispositif de communication. Le dispositif de communication 102 commence son opération sur le système non préféré.

A l'Étape 216, lors du fonctionnement sur le système
25 non préféré, le dispositif de communication 102 détermine s'il y a eu une demande de fonctionnement sur le système préféré. Une telle demande pourrait correspondre, de même, à un temps de fonctionnement planifié pour le système préféré, comme un intervalle de temps préassigné ou un
30 intervalle de mode d'appel par intervalles. En réponse à cette interruption, le dispositif de communication 102 détermine à l'Étape 218 si l'émetteur/récepteur pour le système non préféré a demandé la priorité A. Si oui, la communication sur le système non préféré ne peut être
35 interrompue et la demande de fonctionnement sur le système

préféré doit être différée. La commande revient à l'Étape 214. Si la priorité A n'a pas été sélectionnée, la commande va à l'Étape 204. Si à l'Étape 216, aucune demande de fonctionnement sur le système préféré n'est reçue, la
5 commande se poursuit à l'Étape 220 où le dispositif de communication 102 détermine si la communication sur le système non préféré est achevée. Si oui, le processus se termine. Si non, la commande revient à l'Étape 214 pour une communication ultérieure sur le système non préféré.

10 On constatera que le fonctionnement peut varier par modification de l'affectation de priorité aux systèmes de communication et par définition de la priorité A et d'autres priorités. Par exemple, des systèmes additionnels préférés peuvent être définis, en conjonction avec des
15 priorités comme le premier système préféré et le second système préféré. En option, une priorité C (et d'autres priorités) peut être définie pour commander l'accès à d'autres systèmes.

La Figure 3 illustre un synoptique en option du
20 dispositif de communication 102 de la Figure 1. La Figure 3 est prévue pour présenter différents blocs fonctionnels de commande du dispositif de communication. Comme illustré sur la Figure 3, le dispositif de communication 102 comprend un matériel 300, une interface d'utilisateur 302, un
25 superviseur de système 304, une pluralité d'unités de commande de système comprenant une première unité de commande de système 306, une seconde unité de commande de système 308 et une troisième unité de commande de système 310, et un système d'exploitation 312. Le dispositif de
30 communication 102 comprend, de même, une couche d'abstraction matérielle 314. Dans le mode de mise en oeuvre illustré, l'interface d'utilisateur 302, le superviseur de système 304, la première unité de commande de système 306, la seconde unité de commande de système
35 308, la troisième unité de commande de système 310, le

système d'exploitation 312 et la couche d'abstraction matérielle 314 représentent tous des instructions de programme pour la commande d'un seul microprocesseur, comme l'unité de commande 136, du dispositif de communication

5 102. Le matériel 300 représente tous les composants matériels du dispositif de communication 102 comprenant l'unité de commande 136, le premier émetteur/récepteur 124 et le second émetteur/récepteur 126, le synthétiseur 132, la batterie 142 et le matériel pour l'interface

10 d'utilisateur 138.

L'interface d'utilisateur 302 correspond aux instructions de commande du matériel d'interface d'utilisateur (le clavier, l'affichage, etc.) du dispositif de communication 102. Par exemple, l'interface

15 d'utilisateur 302 reconnaît des pressions sur le clavier comme indiquant une entrée par l'utilisateur d'un numéro de téléphone à appeler ou le retrait d'un message de boîte vocale. Dans d'autres exemples, l'interface d'utilisateur 302 interprète des messages reçus d'un système de

20 communication. Ces messages comprennent un signal "de sonnerie" amenant l'interface d'utilisateur 302 à produire un avertissement pour l'utilisateur d'un appel entrant ou un court message de texte amenant l'interface d'utilisateur 302 à afficher le texte sur l'affichage.)

25 Le superviseur de système 304 fournit une commande prioritaire pour l'accès aux différents systèmes de communication disponibles pour le dispositif de communication. Le superviseur de système 304 arbitre l'utilisation des ressources partagées du dispositif de

30 communication 102. Par exemple, le superviseur de système 304 détermine si le dispositif de communication 102 appelle sur un système de communication et si oui, empêche une interruption par un autre système. Le superviseur de système 304 coordonne la pluralité d'unités de commande de

système pour un fonctionnement en multimode du dispositif de communication 102.

La première unité de commande de système 306, la seconde unité de commande de système 308 et la troisième
5 unité de commande de système 310 forment une pluralité d'unités de commande de système, chaque unité de commande de système commandant l'émetteur/récepteur du dispositif de communication 102 en communication avec un ou plusieurs émetteurs/récepteurs respectifs à distance dans un système
10 de communication autonome. La première unité de commande de système 306, la seconde unité de commande de système 308 et la troisième unité de commande de système 310 sont les instructions de programme requises pour une mise en oeuvre du protocole de communication défini pour chacun des
15 premier, second et troisième systèmes de communication. On peut utiliser plus ou moins d'unités de systèmes comme
— requis. Dans un exemple, la première unité de commande de système 306 correspond au protocole pour un système de communication par satellite comme le système Iridium, la
20 seconde unité de commande de système 308 correspond au protocole pour un système GSM et la troisième unité de commande de système 310 correspond au protocole pour un système IS-136. Lorsque le dispositif de communication 102 essaie de communiquer avec un quelconque de ces systèmes,
25 le superviseur de système 304 active l'unité de commande de système adaptée pour la commande du matériel 300 du dispositif de communication 102.)

Le système d'exploitation 312 est le système d'exploitation du microprocesseur qui commande le
30 fonctionnement du dispositif de communication 102. Par exemple, si le microprocesseur est un microprocesseur 68HC11 disponible chez Motorola Inc., Schaumburg, Illinois, le système d'exploitation 312 est le jeu d'instructions du microprocesseur 68HC11.

La couche d'abstraction matérielle 314 correspond aux données et aux instructions requises pour faire fonctionner les composants matériels spécifiques du matériel 300. Par exemple, la couche d'abstraction matérielle 314 définit les valeurs de compteur requises pour la mise en oeuvre du synthétiseur 132 (voir la Figure 1) à la fréquence en question pour les systèmes de communication définis par les unités de commande de système.

La Figure 4 illustre un procédé de fonctionnement du dispositif de communication de la Figure 3 en conjonction avec une pluralité de systèmes autonomes de communication. La Figure 4 illustre le fonctionnement du dispositif de communication pour localiser tous les systèmes de communication disponibles avec lesquels il peut communiquer (à l'aide de ses ressources première, seconde et partagées) et le calage avec autant de systèmes que possible. Comme de nombreux échanges entre un poste de base et un poste mobile sont périodiques (c'est-à-dire des signaux de commande et des intervalles de temps), le dispositif de communication doit diviser son temps d'activité total entre ces échanges périodiques et d'autres communications planifiées jusqu'au début d'un appel.

Sur la Figure 4, le dispositif de communication 102 détermine tout d'abord quels sont les systèmes actifs dans la pluralité de systèmes autonomes de communication. A l'Étape 400, une variable x est initialisée et à l'Étape 402, le dispositif de communication 102 détermine si le système x est présent et actif. Cela est effectué, par exemple, en recherchant des canaux de commande définis par le système x ou par localisation d'un signal de pilotage (dans un système CDMA IS-95). Si le système x est présent, le dispositif de communication 102 se synchronise sur un poste de base du système x selon un quelconque procédé connu et, à l'Étape 406, incrémente la variable x. Si aucun système x n'est localisé, la variable x est incrémentée. A

l'Étape 408, la variable x est comparée à une limite. Si la limite n'est pas atteinte, la commande revient à l'Étape 402 pour rechercher des systèmes additionnels. Si la limite est atteinte, la commande va à l'Étape 410. On comprendra
5 que d'autres commandes à boucle en parallèle à l'utilisation d'une variable peuvent être utilisées lors de la recherche de tous les systèmes disponibles.

Après la localisation des systèmes, le dispositif de communication 102 se cale sur autant de systèmes de
10 communication actifs que possible. A l'Étape 410, on initialise une variable y. La variable y correspond aux systèmes actifs de communication identifiés aux étapes 400 à 408. A l'Étape 412, le dispositif de communication 102 se cale sur le système y. De préférence, cela est effectué
15 lors du temps de ligne libre sur d'autres systèmes lorsque des ressources partagées du dispositif de communication 102 sont disponibles. Par exemple, si le dispositif de communication 102 est en cours de communication avec un système de communication TDMA, l'enregistrement d'un
20 nouveau système y survient lors d'un intervalle de temps du système TDMA non assigné au dispositif de communication 102 lorsque les ressources partagées peuvent être réassignées au processus d'enregistrement.

L'enregistrement comprend, en général, un échange
25 d'information d'identification entre un poste mobile comme le dispositif de communication et le système de communication. Une information d'enregistrement est utilisée par le système de communication pour localiser et identifier le poste mobile. De façon à ce que les appels
30 puissent être acheminés, de façon efficace, vers un poste mobile particulier, chaque poste mobile cale, de façon globale, sa position sur le poste de base le plus proche. Un appel entrant est alors acheminé par l'unité de commande réseau vers ce poste de base qui établit alors une

communication radio avec le poste mobile pour terminer l'appel.

A l'Étape 414, si nécessaire, le superviseur de système 304 (voir la Figure 3) planifie son temps d'activité avec le système y. Le superviseur de système 304 négocie les aspects de communication entre le dispositif de communication et les systèmes dans lesquels est enregistré le dispositif de communication. Par exemple, si le système y est un système TDMA, le superviseur de système 304 négocie des intervalles de temps pour une communication entre le dispositif de communication 102 et le système y. D'autres aspects de communication pouvant être négociés comprennent la fréquence de canal. La négociation est requise car le dispositif de communication 102 peut être déjà enregistré dans d'autres systèmes et a alloué des parties de ses ressources de communication ou actifs à ces systèmes. Dans un mode de mise en oeuvre en option, l'unité de commande de système du dispositif de communication 102 pour le système y planifie un temps avec le superviseur de système 304, sans négociation avec le système y lui-même, prenant seulement en compte le temps total d'activité du dispositif de communication 102. Cela présente l'avantage de limiter la communication avec le système y, réduisant le trafic du système et économisant la puissance de batterie du dispositif de communication 102.

Après la planification du temps d'activité pour le système y, le superviseur de système 304 met à jour à l'Étape 416 un tableau de priorité du système. Le tableau de priorité du système définit les temps planifiés de communication et les priorités relatives entre la pluralité de systèmes de communication. Par exemple, si le dispositif de communication 102 est configuré pour communiquer sur un système Iridium et un système GSM, le superviseur de système 304 peut établir une priorité comme suit :

Sur le système GSM central, la priorité est :

- 1) GSM
- 2) Iridium.

Lors d'un déplacement sur un systèmes GSM, la
5 priorité est :

- 1) Iridium
- 2) GSM.

La décision de priorité reçoit des facteurs comme le
coût relatif pour un temps aérien, etc. Alors, le
10 dispositif de communication 102 établit une priorité des
systèmes enregistrés pour établir la communication.

A l'Étape 418, le dispositif de communication 102
détermine si un temps libre suffisant reste dans son temps
total d'activité pour supporter une communication avec un
15 autre système. Si oui, à l'Étape 420, la variable y est
incrémentée et un autre système actif est connecté pour
l'enregistrement. Si non, le dispositif de communication
102 commence le contrôle des systèmes enregistrés en ce qui
concerne une activité d'appel.

20 La Figure 5 est un organigramme illustrant le
fonctionnement du dispositif de communication 102 de la
Figure 3. La recherche d'appel commence à l'Étape 500. A
l'Étape 502, le dispositif de communication 102 attend une
activité d'appel. A l'Étape 504, le dispositif de
25 communication 102 détermine si une activité d'appel a été
détecté. Une activité d'appel peut être une indication
d'activité d'appel entrant reçue d'un système de
communication ou une tentative d'effectuer un appel par un
utilisateur pressant des touches sur un clavier. Si
30 l'activité d'appel est détectée, à l'Étape 506, l'appel est
traité et la commande revient à l'Étape 502.

Si aucune activité d'appel n'est détectée à l'Étape 504, le dispositif de communication 102 détermine alors si le temps réel, tel que conservé par son horloge intégrée, correspond à un temps planifié d'événement. Un temps planifié d'événement correspond par exemple à un intervalle de temps assigné sur un système de communication enregistré ou un temps d'essai d'enregistrement avec un système. Les temps planifiés d'événement sont des temps où le dispositif de communication 102 est planifié pour communiquer avec un système de la pluralité de systèmes de communication. Si ce n'est pas présentement un temps planifié d'événement, la commande revient à l'Étape 502.

Si le dispositif de communication 102 ne doit pas répondre, l'unité de commande de système demande alors à l'Étape 514 (comme la première unité de commande de système 306 sur la Figure 3) la priorité A au superviseur de système 304 (voir la Figure 3). Si la priorité A n'est pas accordée, le superviseur de système 304 planifie à l'Étape 518 la réponse de demande d'événement si possible et la commande revient à l'Étape 502. Si la priorité A est accordée à l'Étape 518, le dispositif de communication 102 commence la communication sur le système z à l'Étape 520. La communication se poursuit jusqu'à la fin à l'Étape 522. Lorsque la communication est terminée, la priorité A est libérée à l'Étape 524 et la commande revient à l'Étape 502.

La Figure 6 est un organigramme illustrant le fonctionnement du système de communication et du dispositif de communication de la Figure 1. La Figure 6 illustre les étapes suivies pour entrer et sortir d'un état d'inactivité, à la fois, sur le dispositif de communication et sur un système de communication. Sur la Figure 6, le fonctionnement du système de communication (comme un poste de base dans un système cellulaire au sol ou un émetteur/récepteur par satellite dans un système de communication par satellite) est illustré sur le côté

gauche et le fonctionnement du dispositif de communication (comme un téléphone cellulaire multimode) est illustré sur le côté droit. A l'Étape 602, la communication est établie entre le système de communication et le dispositif de communication. Une étape similaire survient à l'Étape 604 pour le dispositif de communication.

Dans le mode de mise en oeuvre illustré, l'entrée dans l'état d'inactivité est amorcée par le dispositif de communication. On prévoit une entrée d'utilisateur dans l'état d'inactivité ou une détermination automatique par le dispositif de communication de l'instant et de la durée de l'entrée. Une entrée d'utilisateur peut survenir par exemple si un utilisateur sait qu'il va effectuer un trajet aérien et sera injoignable par un quelconque système au sol et même un quelconque système par satellite. L'utilisateur peut définir un temps de début d'inactivité et une durée d'inactivité devant correspondre au temps de vol. A l'Étape 606, le dispositif de communication vérifie l'entrée d'utilisateur. Si l'entrée d'utilisateur est présente, le dispositif de communication reçoit à l'Étape 608 de l'utilisateur le temps de début d'inactivité et la durée d'inactivité. Si aucune donnée d'utilisateur n'est fournie, le dispositif de communication détermine à l'Étape 610 l'instant de début de l'état d'inactivité et la durée de cet état. Le dispositif de communication peut faire cela, par exemple, en réponse à un intervalle de temps ralentissant sur un autre système. De telle façon que le dispositif de communication soit prêt à recevoir son intervalle de temps sur l'autre système, il détermine l'instant et la durée de l'intervalle de temps. Dans un mode de mise en oeuvre en option, seule la durée d'inactivité correspondant à la durée de l'état d'inactivité est déterminée.

A l'Étape 612, un message d'inactivité est transmis à partir du dispositif de communication et à l'Étape 614, le

message d'inactivité est reçu à partir du dispositif de communication sur le système de communication. Le message d'inactivité indique que le dispositif de communication sera indisponible pendant une durée prédéterminée de temps
5 d'inactivité. Le message d'inactivité peut comprendre une quelconque information adaptée, à savoir la durée d'inactivité, l'instant de début d'inactivité et une simple demande d'entrée dans l'état d'inactivité.

A l'Étape 616 et à l'Étape 618, le système de
10 communication et le dispositif de communication négocient les paramètres de l'état d'inactivité. Par exemple, si cela n'est pas spécifié précédemment, les paramètres négociés comprennent la durée d'inactivité et l'instant de début d'inactivité. Dans un mode de mise en oeuvre en option,
15 aucune négociation ne survient et le dispositif de communication dicte les paramètres de l'état d'inactivité.

A l'Étape 620, à l'instant de début d'inactivité, le système de communication interrompt la communication avec le dispositif de communication. A l'Étape 622, une
20 procédure similaire est exécutée par le dispositif de communication. Dans le système de communication, la liaison de communication peut être maintenue active par exemple en ne réassignant pas l'intervalle de temps de liaison de communication ou en continuant à fournir des signaux de
25 commande et de calage dans le temps au dispositif de communication. En option, pour augmenter la capacité du système, les ressources de communication comme l'intervalle de temps et la fréquence peuvent être réassignées lors de l'inactivité du dispositif de communication.

30 Un avantage dans l'information du système de communication sur le fait que le dispositif de communication sera en mode d'inactivité est la conservation des ressources du système. Si le système sait que le dispositif de communication est inactif, le système ne

gaspille pas de ressource, par exemple en essayant d'appeler le dispositif de communication à l'aide d'un appel entrant. Alors, à l'Étape 624, le système de communication détermine s'il existe un appel entrant prévu
5 pour le système de communication. Si oui, à l'Étape 626, le système de communication fournit un message d'information en réponse à l'appel entrant reçu pendant la durée de temps prédéterminée d'inactivité. Dans un mode de mise en oeuvre en option, une partie de l'information de l'utilisateur
10 entrée à l'Étape 606 peut comprendre l'information à fournir dans le message d'information. Le message peut simplement informer l'émetteur de la non-disponibilité de l'utilisateur ou peut amener l'émetteur à laisser un message de boîte vocale ou à fournir un quelconque autre
15 message adapté.

Après avoir fourni le message ou si aucun appel entrant n'a été détecté, le système de communication détermine à l'Étape 628 si la durée de temps d'inactivité du dispositif de communication est dépassée. Si oui, à
20 l'Étape 630, suite à la durée de temps prédéterminé d'inactivité, le dispositif de communication achève la communication avec le dispositif de communication.

Sur le dispositif de communication, après interruption de la communication avec le système de
25 communication à l'Étape 622, le dispositif de communication communique avec un autre système de communication à l'Étape 632. Si le dispositif de communication comprend des ressources partagées, les ressources partagées sont réassignées d'une communication avec le système de
30 communication à une communication avec l'autre système de communication. Cela peut comprendre la sélection d'une bande différente de fréquences, l'utilisation d'un protocole de communication différent, etc.

Une communication entre le dispositif de communication et l'autre système de communication peut être précédemment planifiée ou peut être simplement un test pour des appels entrants. Par exemple, le dispositif de communication peut recevoir un intervalle de temps possédant une information de commande (comprenant probablement un appel identifiant un appel entrant) à partir d'un autre système. En option, le dispositif de communication peut avoir détecté la présence de l'autre système pendant un état précédant d'inactivité et essaie à présent de s'enregistrer avec l'autre système pendant l'état courant d'inactivité.

A l'Étape 634, le dispositif de communication détermine s'il est temps de sortir de l'état d'inactivité et de retourner à la communication avec le système de communication. Dans le mode de mise en oeuvre illustré, le dispositif de communication détermine si la communication sur l'autre système est terminée. Dans des modes de mise en oeuvre en option, le dispositif de communication pourrait vérifier la fin de la durée d'inactivité ou une autre quelconque condition adaptée. A l'Étape 636, le dispositif de communication achève la communication avec le système de communication.

Comme on peut le voir dans ce qui précède, la présente invention fournit un procédé et un dispositif de communication pour une communication multimode avec plusieurs systèmes autonomes de communication. Des ressources individuelles sont dédiées à la communication sur les systèmes respectifs de communication. Afin de minimiser les coûts de production, les ressources sont partagées où que ce soit entre des communications sur des modes respectifs. Un superviseur de système attribue les priorités, planifie et commande la communication entre le dispositif de communication et les systèmes autonomes de communication. Alors, le dispositif de communication peut

accéder à plusieurs systèmes même lors d'un déplacement en différents endroits présentant différents types de service.

Tandis qu'un mode de mise en oeuvre particulier de la présente invention a été illustré et décrit, des
5 modifications peuvent être apportées. Il est par conséquent prévu que les revendications annexées couvrent l'ensemble de ces variantes et modifications entrant dans l'esprit et le cadre de l'invention.

REVENDECATIONS

1. Procédé de fonctionnement d'un dispositif de communication (102), le dispositif de communication pouvant fonctionner sur une pluralité de systèmes de communication
5 (104, 106), caractérisé par les étapes suivantes :

- l'établissement (202) d'une première communication sur un premier système de communication (104) utilisant un premier circuit de communication (124) et une ressource de communication partagée du dispositif de communication;

10 - la détection (208) d'une demande de communication sur un second système de communication (106), le second système de communication étant autonome par rapport au premier système de communication;

- la mise en inactivité (224) de la première
15 communication; et

- l'établissement (214) d'une seconde communication sur le second système de communication à l'aide d'un second circuit de communication (126) et de la ressource de communication partagée du dispositif de communication.

20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la demande est créée sur le dispositif de communication.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la demande est créée sur le second
25 système de communication.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de mise en inactivité comprend le placement du premier circuit de communication dans un état d'inactivité.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'étape d'établissement de la première communication comprend l'enregistrement du dispositif de communication dans le premier système de communication et l'étape d'établissement de la seconde communication comprend l'enregistrement du dispositif de communication dans le second système de communication et en ce que l'étape de placement du premier circuit de communication dans un état d'inactivité comprend la radiation du dispositif de communication du premier système de communication.

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de détection d'une demande comprend la détection (210) d'un temps de communication planifié pour une communication sur le second système de communication.

7. Procédé de fonctionnement d'un dispositif de communication (102) sur une pluralité de systèmes autonomes de communication (104, 106), caractérisé par les étapes suivantes :

a) sur le dispositif de communication, la détermination (402) des systèmes actifs dans la pluralité de systèmes autonomes de communication;

b) l'enregistrement (412) avec autant de systèmes actifs de communication que possible; et

c) le contrôle (422) des systèmes enregistrés en ce qui concerne une activité d'appel.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, une étape d'établissement (416), après l'étape d'enregistrement, d'une priorité des systèmes enregistrés pour établir une communication.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, les étapes suivantes :

- à l'aide de la priorité des systèmes enregistrés, la détermination d'un système avec lequel il génère une communication;

- l'émission d'une communication sur le système; et

- à la fin de la communication sur le système, la répétition des étapes a) à c).

10 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, une étape, avant la création de la communication, de radiation sur un ou plusieurs autres systèmes enregistrés.

11. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, une étape de planification d'une ou de plusieurs communications avec au moins un système des systèmes enregistrés.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, une étape, avant l'enregistrement sur un système additionnel, de détermination du fait qu'un temps suffisant d'inactivité existe pour supporter une communication avec le système additionnel.

13. Procédé de coordination d'une communication entre un dispositif de communication et une pluralité de systèmes autonomes de communication, caractérisé par les étapes suivantes :

- la détermination des systèmes actifs de la pluralité de systèmes autonomes de communication;

- l'établissement d'une communication entre le dispositif de communication et au moins certains des systèmes actifs, formant des systèmes enregistrés; et

5 - la négociation des aspects de communication pour une communication entre le dispositif de communication et les systèmes enregistrés.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que les aspects de communication comprennent un ou plusieurs intervalles de temps pour une
10 communication entre le dispositif de communication et un système enregistré.

15. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'étape d'établissement de la communication comprend l'enregistrement sur au moins
15 certains des systèmes actifs pour former les systèmes enregistrés.

16. Procédé de coordination d'une communication entre un système de communication et un dispositif de communication, le dispositif de communication étant
20 configuré pour communiquer avec une pluralité de systèmes autonomes de communication comprenant le système de communication, caractérisé par les étapes suivantes :

- sur le système de communication, l'établissement d'une communication entre le système de communication et le
25 dispositif de communication;

- la réception d'un message d'inactivité du dispositif de communication, le message d'inactivité indiquant que le dispositif de communication sera indisponible pendant une durée prédéterminée de temps
30 d'inactivité;

- l'interruption d'une communication avec le dispositif de communication; et

- suite à la durée prédéterminée de temps d'inactivité, l'achèvement de la communication avec le
5 dispositif de communication.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, les étapes suivantes :

- la négociation avec le dispositif de communication
10 d'un temps de début d'inactivité pour entrer dans un état d'inactivité; et

- à l'instant de début d'inactivité, l'interruption de la communication avec le dispositif de communication.

18. Procédé selon la revendication 16,
15 caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, une étape de fourniture d'un message d'information en réponse à des appels entrants reçus pendant la durée prédéterminée de temps d'inactivité.

19. Procédé selon la revendication 16,
20 caractérisé en ce qu'il comprend, de plus :

- sur le dispositif de communication, la réception d'une entrée d'utilisateur définissant la durée prédéterminée de temps d'inactivité; et

- la transmission de la durée prédéterminée de temps
25 d'inactivité au système de communication.

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus, les étapes suivantes :

- sur le dispositif de communication, la réception d'une entrée d'utilisateur définissant un instant de début d'inactivité;

- la transmission de l'instant de début d'inactivité
5 au système de communication; et

- sur le système de communication, à l'instant de début d'inactivité, l'interruption de la communication avec le dispositif de communication.

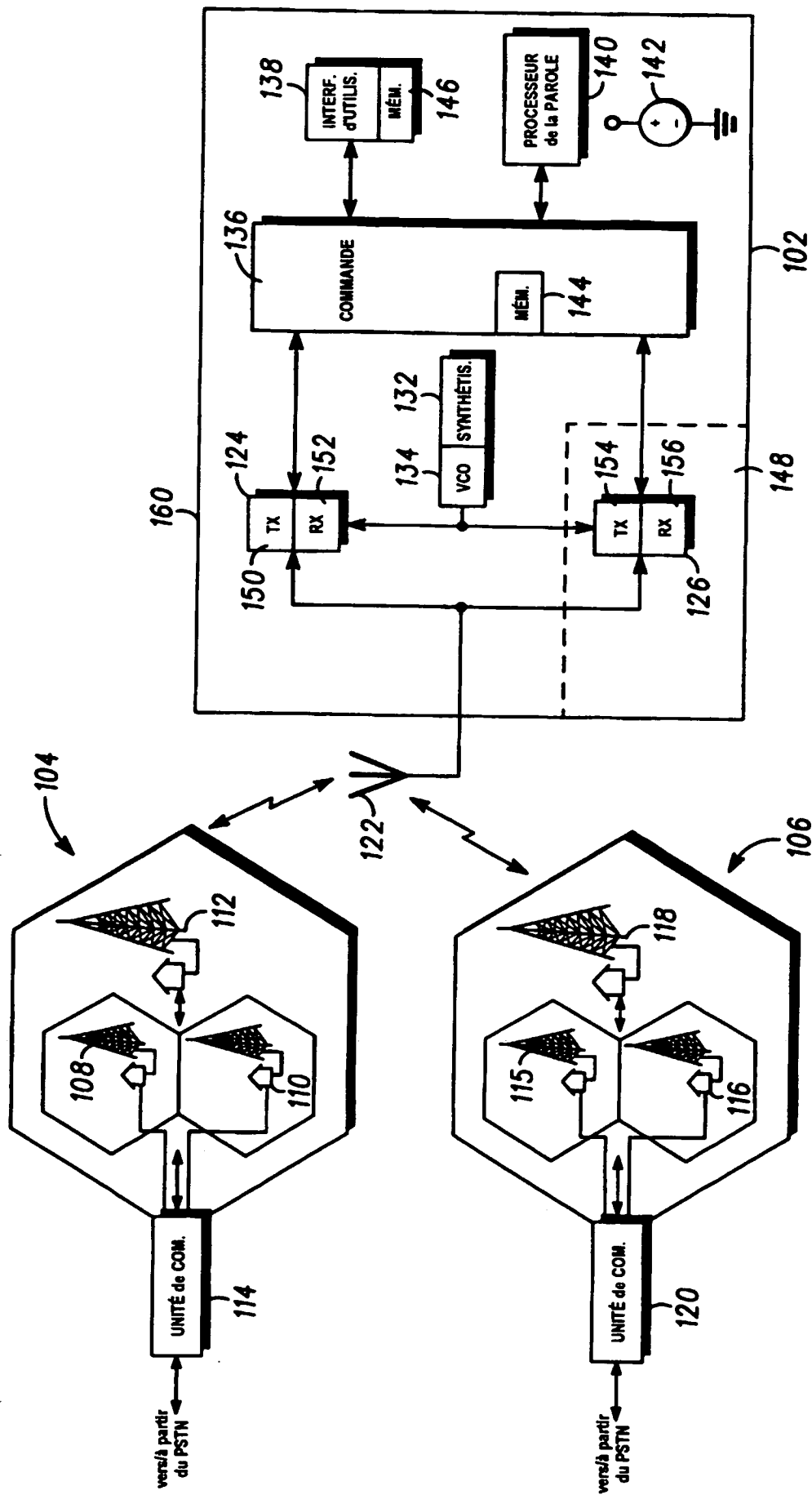
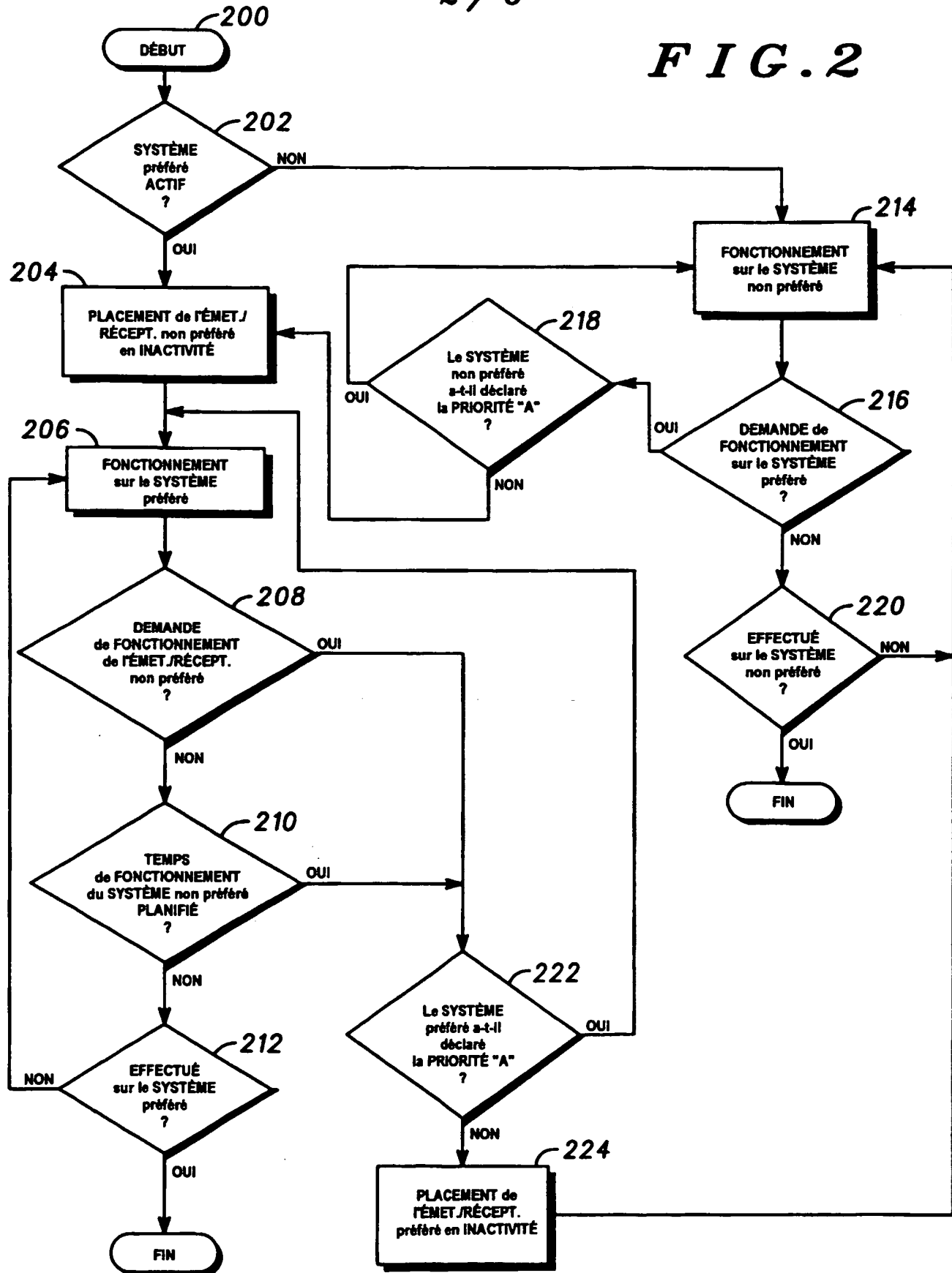


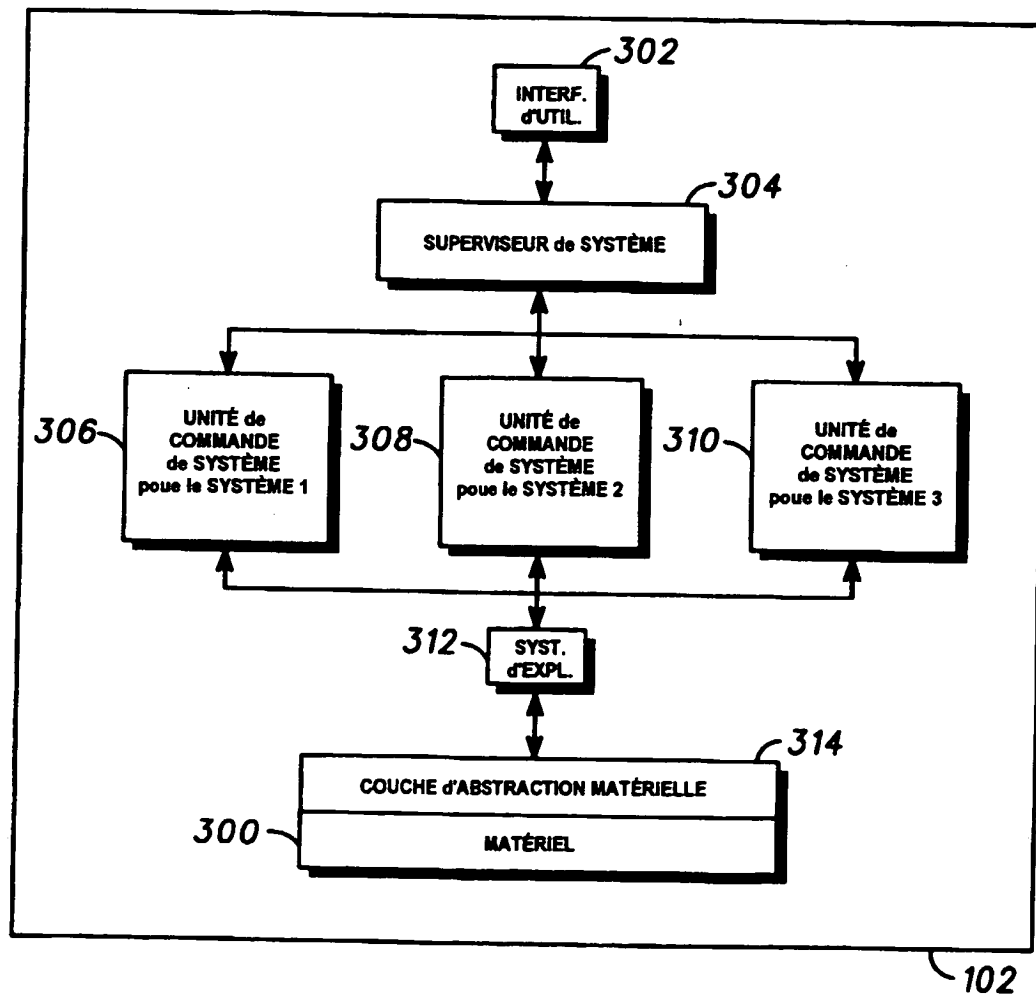
FIG. 1

2 / 6

FIG. 2



3 / 6

**FIG. 3**

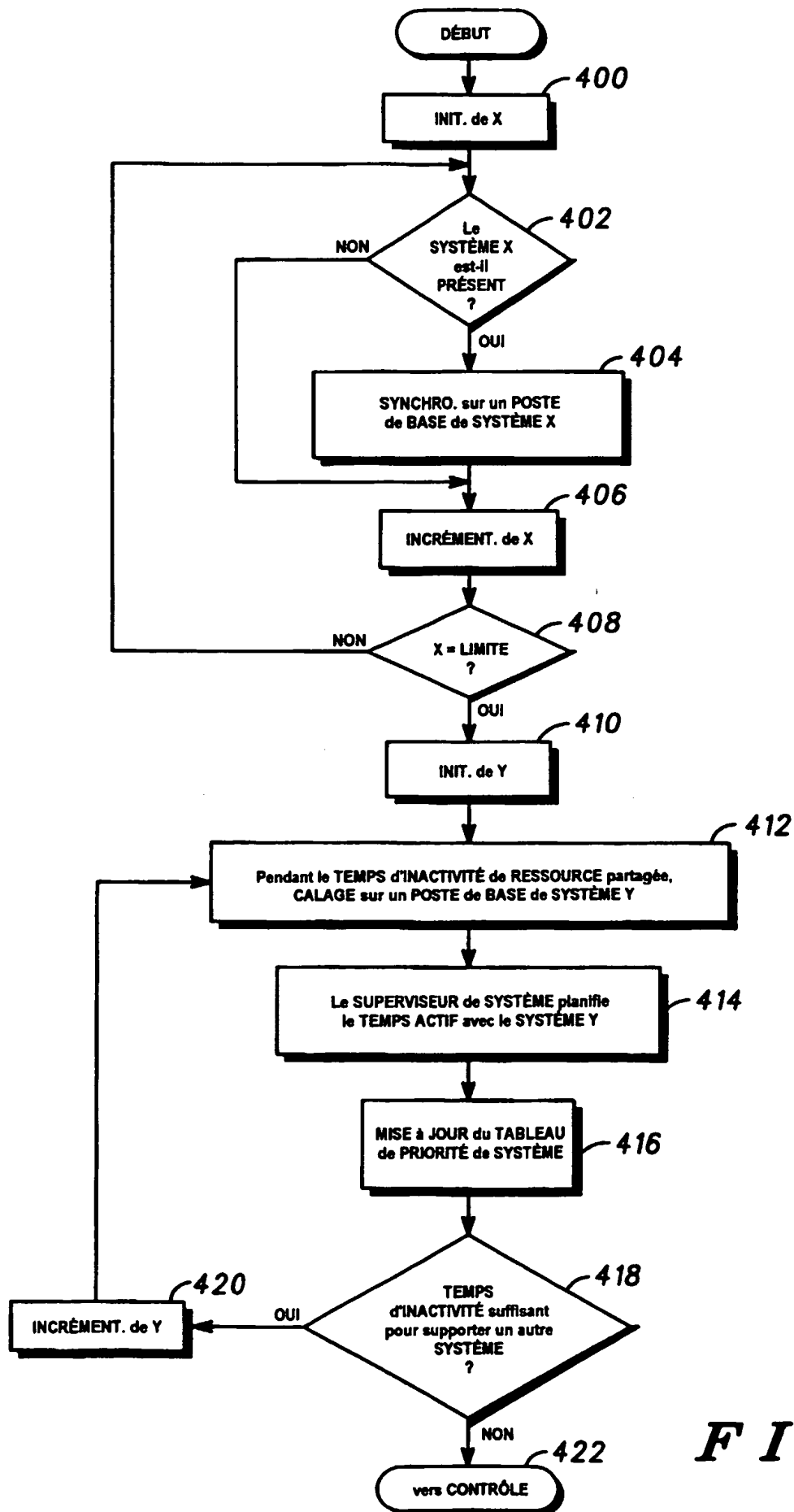
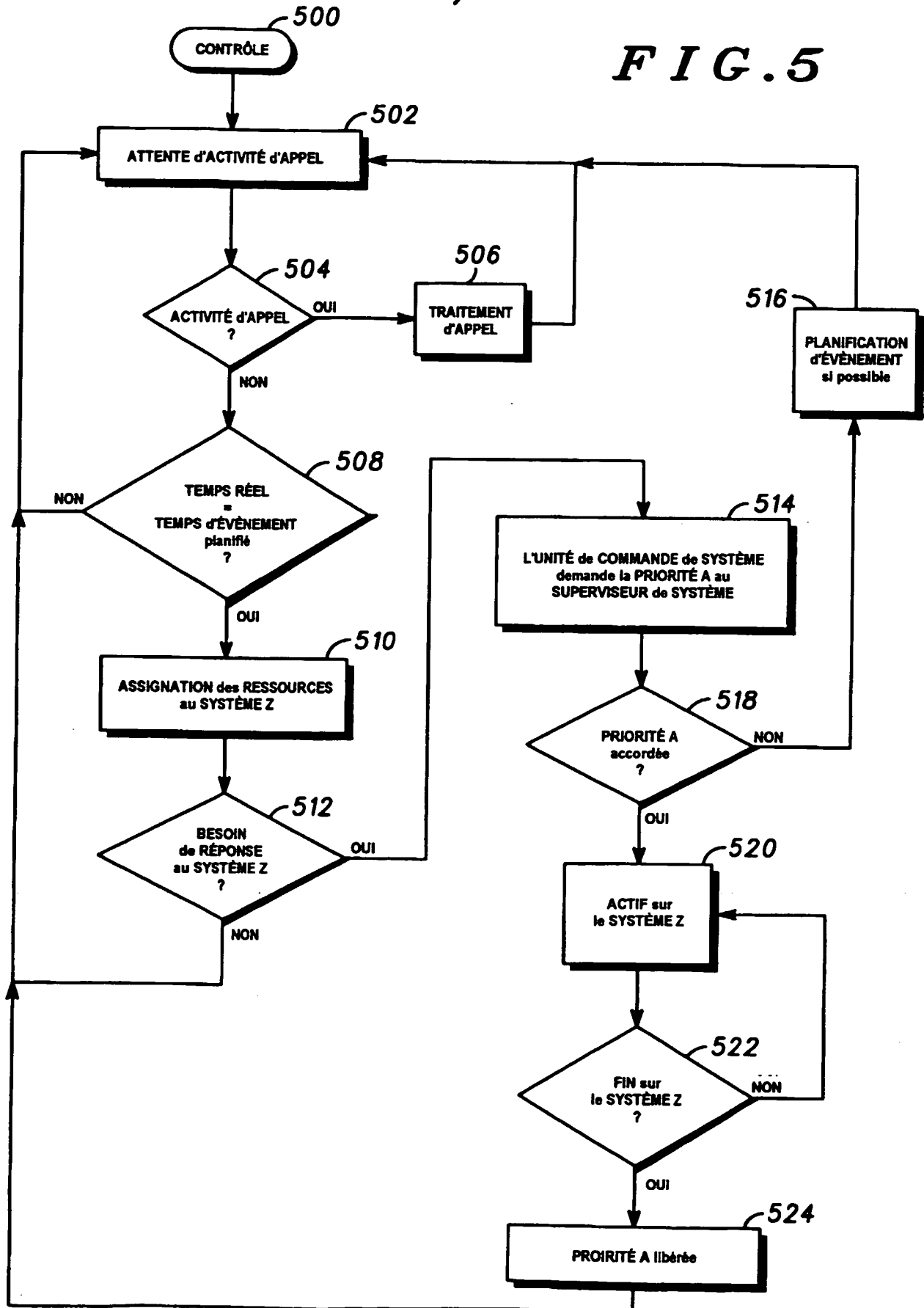


FIG. 4

5 / 6

FIG. 5



6 / 6

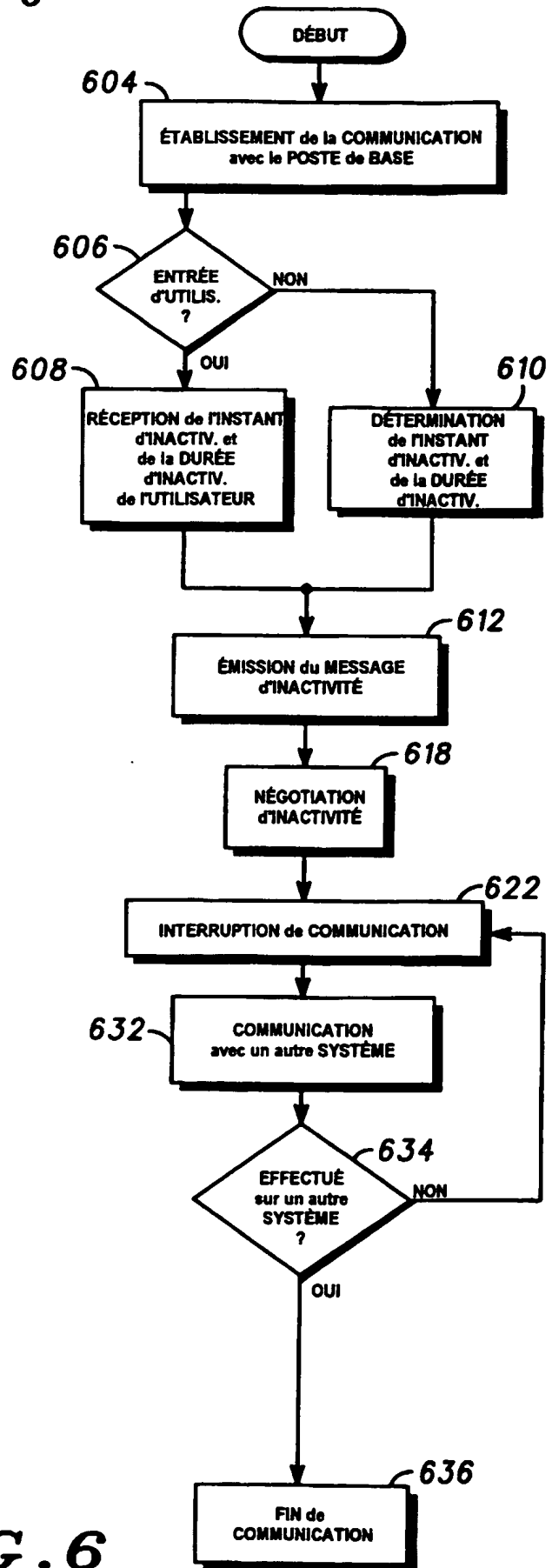
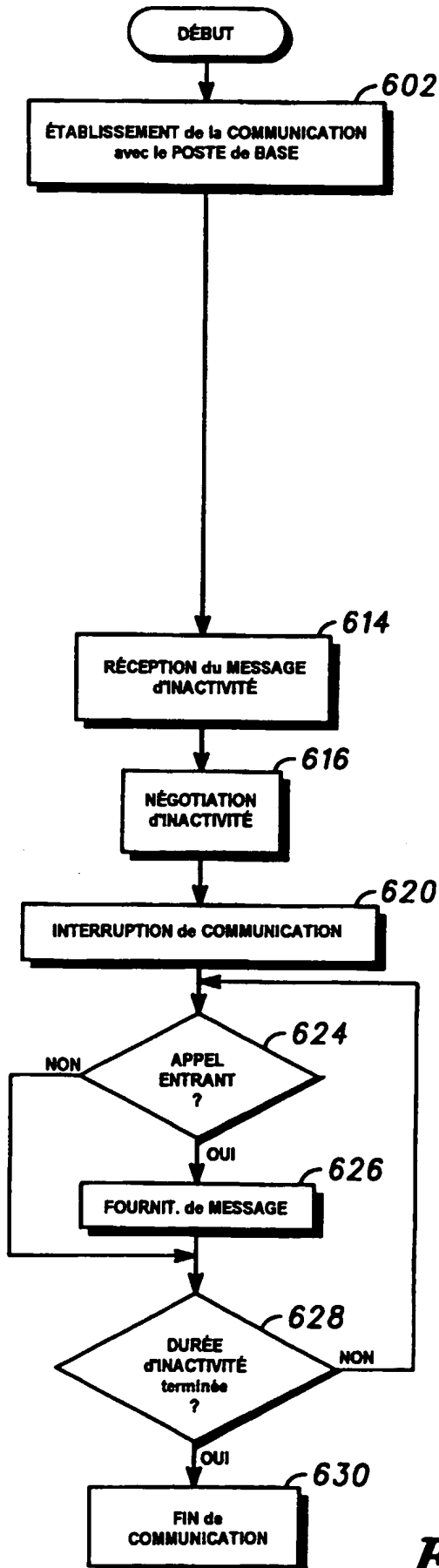


FIG. 6

This Page Blank (uspto)